

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 7日
Date of Application:

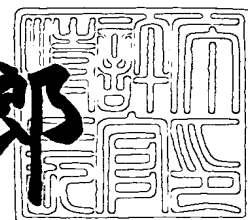
出願番号 特願2002-293181
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-293181]

出願人 株式会社デンソー
Applicant(s): 株式会社日本自動車部品総合研究所

2003年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 P14-10-006

【提出日】 平成14年10月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01L 3/10

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 中根 直樹

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

 【氏名】 深谷 繁利

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【特許出願人】

 【識別番号】 000004695

 【氏名又は名称】 株式会社日本自動車部品総合研究所

【代理人】

 【識別番号】 100080045

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014476

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004764

【包括委任状番号】 0211787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トルクセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の軸と第 2 の軸とを同軸上に連結し、その両軸間に加わるトルクを捩じれ変位に変換するトーションバーと、

前記第 1 の軸または前記トーションバーの一端側に固定される多極磁石と、

前記第 2 の軸または前記トーションバーの他端側に固定されて前記多極磁石が発生する磁界内に配置される一組の磁気ヨークと、

この一組の磁気ヨークの外周に近接して配置され、且つ軸方向にエアギャップを有して対向する一組の集磁リングと、

前記エアギャップに生じる磁束密度を検出する磁気センサとを有するトルクセンサであって、

前記一組の集磁リングの外周が磁気シールドで覆われていることを特徴とするトルクセンサ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載したトルクセンサにおいて、

前記磁気シールドは、前記一組の集磁リングの側面を覆うサイド部を有していることを特徴とするトルクセンサ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載したトルクセンサにおいて、

前記磁気シールドは、前記一組の集磁リングと共に樹脂モールドされていることを特徴とするトルクセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転軸に加わる軸トルクを磁束密度の変化（磁界の強さ）として検出するトルクセンサに関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

先行技術として、本出願人が先に出願したトルクセンサ（特許文献 1 参照）がある。

このトルクセンサは、例えば電動パワーステアリング装置に使用されるもので、図 1 1 に示す様に、入力軸 100 と出力軸 110 とを同軸に連結するトーションバー 120 と、入力軸 100 に固定された多極磁石 130 と、出力軸 110 に固定されて多極磁石 130 が発生する磁界内に配置される一組の磁気ヨーク 140 と、この磁気ヨーク 140 から磁束を集める一組の集磁リング 150 と、この一組の集磁リング 150 のエアギャップに生じる磁束密度を検出する磁気センサ 160 等より構成される。

【0 0 0 3】

上記のトルクセンサは、例えば車載スピーカ等の磁石部材が近くにあると、その磁石部材から生じる磁界の影響により検出誤差を生じる可能性がある。そこで、先の特許文献 1 では、トルクセンサの周囲を磁性材料 170 によって磁気シールドすることにより、トルクセンサの周辺に発生する外部磁界や地磁気等の影響による検出誤差を防止することが記載されている。

【0 0 0 4】**【特許文献 1】**

特願 2 0 0 1 - 3 1 6 7 8 8（第 2 2 項第 2 行～第 1 1 行、第 1 5 図）

【0 0 0 5】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、上記の特許文献 1 に記載された磁気シールドは、例えばトルクセンサの磁気回路部を磁性材料 170 によって全体的に覆っているため、トルクセンサの外径が大きくなって車両搭載性が悪くなる。つまり、実際の量産化を考慮した構成が示されている訳ではなく、具体的な組み付け方法についても明らかにされていない。

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、磁気シールドの量産化に対応できるトルクセンサを提供することにある。

【0 0 0 6】**【課題を解決するための手段】**

(請求項 1 の発明)

本発明のトルクセンサは、一組の磁気ヨークの外周に近接して配置され、且つ軸方向にエアギャップを有して対向する一組の集磁リングを備え、この一組の集磁リングの外周が磁気シールドで覆われていることを特徴とする。

磁気センサは、一組の集磁リングのエアギャップに生じる磁束密度を検出しているため、一組の集磁リングに外部磁界の影響があると、磁気センサに検出誤差が生じる。従って、一組の集磁リングの外周を磁気シールドで覆うことにより、例えば車載スピーカ等の外部磁界の影響を効果的に防ぐことができる。

また、磁気シールドは、トルクセンサの磁気回路全体を覆うものではなく、一組の集磁リングの外周を覆うだけで良いので、磁気シールドの形状を単純化でき、且つ組み付けを容易に行うことができる。

【0007】

(請求項 2 の発明)

請求項 1 に記載したトルクセンサにおいて、

磁気シールドは、一組の集磁リングの側面を覆うサイド部を有していることを特徴とする。

磁気シールドにサイド部を設けることで、例えば車載スピーカ等の外部磁界の影響をより受けにくくできるので、磁気センサの検出誤差を更に低減できる。

【0008】

(請求項 3 の発明)

請求項 1 または 2 に記載したトルクセンサにおいて、

磁気シールドは、一組の集磁リングと共に樹脂モールドされていることを特徴とする。

一組の集磁リングは、所定のエアギャップを有して配置されるため、磁気シールドと共に樹脂モールドすることにより、一組の集磁リングと磁気シールドとを一体化できるので、組み付けが容易になり、量産化にも対応できる。

【0009】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

(第1実施例)

図1はトルクセンサ1の分解斜視図である。

本実施例のトルクセンサ1は、例えば図8に示す電動パワーステアリング装置に使用され、ステアリング2の操舵力（軸トルク）を検出してECU3に出力する。ECU3は、トルクセンサ1で検出された操舵力に応じて電動モータ4の出力を制御している。

【0010】

このトルクセンサ1は、ステアリング軸を構成する入力軸5と出力軸6との間に設けられ、図1に示す様に、トーションバー7、多極磁石8、一組の磁気ヨーク9、一組の集磁リング10、及び磁気センサ11等より構成される。

トーションバー7は、図2に示す様に、一端側が入力軸5に、他端側が出力軸6に、それぞれピン12で連結される棒状の弾性部材であり、ステアリング軸に操舵トルクが加わると、その操舵トルクの大きさに応じて捩じれ変位を生じる。

【0011】

多極磁石8は、N極とS極とが周方向に交互に着磁されたリング形状を有し、一体に組み付けられたカラー13（図1参照）を介して入力軸5（または出力軸6）に圧入固定されている。

磁気ヨーク9は、軟磁性体によって形成され、図3に示す様に、それぞれ複数の磁極爪9aが周方向に等ピッチ間隔に設けられている。

一組の磁気ヨーク9は、図4に示す様に、互いの磁極爪9aが交互に噛み合う様に、非磁性体のスペーサ14に位置決めされた状態で樹脂モールドされ、そのモールド樹脂15に固定されたカラー16を介して出力軸6（または入力軸5）に圧入固定されている。

【0012】

多極磁石8と一組の磁気ヨーク9は、トーションバー7に捩じれが生じていない時（入力軸5と出力軸6との間に操舵力が加わっていない時）に、磁気センサ11の出力（電圧）がゼロになる中点を出すために、磁気ヨーク9に設けられた磁極爪9aの中心と多極磁石8の着磁境界線（N極とS極との境界線）とが一致する様に配置されている（図5（b）参照）。

【0013】

集磁リング10は、磁気ヨーク9から磁束を集めるもので、磁気ヨーク9と同じ軟磁性体によって形成され、周方向の一箇所に平板状の集磁部10aが設けられている。

一組の集磁リング10は、図1に示す様に、所定のエアギャップを有して互いの集磁部10a同士が対向して配置され、一体に樹脂モールドされている（図6参照）。更に、モールド材17の外周は、磁気シールド18によって覆われている。

【0014】

磁気シールド18は、例えば鉄板等の磁性材料によって形成され、モールド材17と略同じ幅D（図6（a）参照）を有する帯状の鉄板をモールド材17の外周に巻き付けて固定されている。なお、磁気シールド18の一部には、図7（a）に示す様に、集磁リング10の集磁部10aを取り出すための孔18aが開けられている。

この磁気シールド18に覆われた一組の集磁リング10は、図2に示す様に、磁気ヨーク9の外周に近接して配置される。

【0015】

磁気センサ11は、例えばホールICを使用したもので、一組の集磁リング10に設けられた集磁部10a間のエアギャップに挿入される。ホールICは、ホール素子（磁気検出素子）と増幅回路とを一体化したICであり、エアギャップに生じる磁束密度に応じた電圧信号を出力する。

なお、磁気センサ11は2個使用され、その2個の磁気センサ11が磁束方向に対し並列に配置され、且つ互いの磁気検出方向が180度反転した状態で使用される。

【0016】

次に、本実施例の作動を説明する。

トーションバー7に操舵トルクが加わっていない状態、つまりトーションバー7に捩じれ変位が生じていない時は、図5（b）に示す様に、磁気ヨーク9に設けられている磁極爪9aの中心と多極磁石8の着磁境界線とが一致している。こ

の場合、磁気ヨーク 9 の磁極爪 9 a には、多極磁石 8 の N 極と S 極から同数の磁力線が出入りするため、一方の磁気ヨーク 9 A と他方の磁気ヨーク 9 B との内部でそれぞれ磁力線が閉ループを形成している。従って、両磁気ヨーク 9 間のエアギャップに磁束が漏れることはなく、磁気センサ 11 の出力はゼロとなる。

【0017】

ステアリング軸に操舵トルクが入力されてトーションバー 7 に捩じれが生じると、多極磁石 8 と一組の磁気ヨーク 9 との相対位置が周方向に変化する。これにより、図 5 (a) または (c) に示す様に、磁気ヨーク 9 に設けられている各磁極爪 9 a の中心と多極磁石 8 の着磁境界線とが周方向にずれるため、一方の磁気ヨーク 9 A と他方の磁気ヨーク 9 B には、それぞれ逆の極性を有する磁力線が増加する。その結果、両磁気ヨーク 9 間に正負の磁束が発生し、この磁束が磁気ヨーク 9 から集磁リング 10 に導かれて集磁部 10 a に集められ、両集磁部 10 a 間に発生する磁束密度が磁気センサ 11 で検出される。

【0018】

(第 1 実施例の効果)

本実施例のトルクセンサ 1 は、樹脂モールドされた一組の集磁リング 10 を磁気シールド 18 によって覆うことにより、例えば車載スピーカ等の外部磁界の影響を効果的に防止でき、磁気センサ 11 の検出誤差を低減できる。

また、磁気シールド 18 は、トルクセンサ 1 の磁気回路全体を覆うものではなく、帯状の鉄板（磁性材料）をモールド材 17 の外周に巻き付けて固定するだけで良いので、磁気シールド 18 の組み付けを容易に行うことができる。更に、磁気シールド 18 を組み付けたことによってトルクセンサ 1 の外径が増大することではなく、車両搭載性が悪化することもない。

【0019】

(第 2 実施例)

図 9 は樹脂モールドされた一組の集磁リング 10 に磁気シールド 18 を組み付けたアセンブリの斜視図である。

本実施例の磁気シールド 18 は、図 10 に示す様に、断面コの字状に形成されて、幅方向の両側にサイド部 18 b が設けられている。

この磁気シールド 18 は、図 9 に示す様に、サイド部 18 b がモールド材 17 の側面を覆って組み付けられている。この場合、外部磁界の影響をより受けにくくできるので、磁気センサ 11 の検出誤差を更に低減できる。

【0020】

(変形例)

第 1 実施例では、樹脂モールドされた一組の集磁リング 10 に対して磁気シールド 18 を後から組み付けて固定しているが、一組の集磁リング 10 と磁気シールド 18 を一体に樹脂モールドしても良い。この場合、一組の集磁リング 10 と磁気シールド 18 とを一体化できるので、組み付けが容易になり、量産化にも対応できる。これは、第 2 実施例の場合にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

トルクセンサの分解斜視図である。

【図 2】

トルクセンサの全体断面図である。

【図 3】

磁気ヨークの平面図 (a) と側面図 (b) である。

【図 4】

スペーサに位置決めされた一組の磁気ヨークを樹脂モールドした断面図である。

【図 5】

本実施例の作動説明図である。

【図 6】

樹脂モールドされた集磁リングの平面図 (a)、側面図 (b)、断面図 (c) である。

【図 7】

磁気シールドの平面図 (a) と側面図 (b) である。

【図 8】

電動パワーステアリング装置の全体構成図である。

【図 9】

樹脂モールドされた一組の集磁リングに磁気シールドを組み付けたアセンブリの斜視図である（第 2 実施例）。

【図 1 0】

磁気シールドの側面図（a）と A - A 断面図（b）である（第 2 実施例）。

【図 1 1】

トルクセンサの全体断面図である（先行技術）。

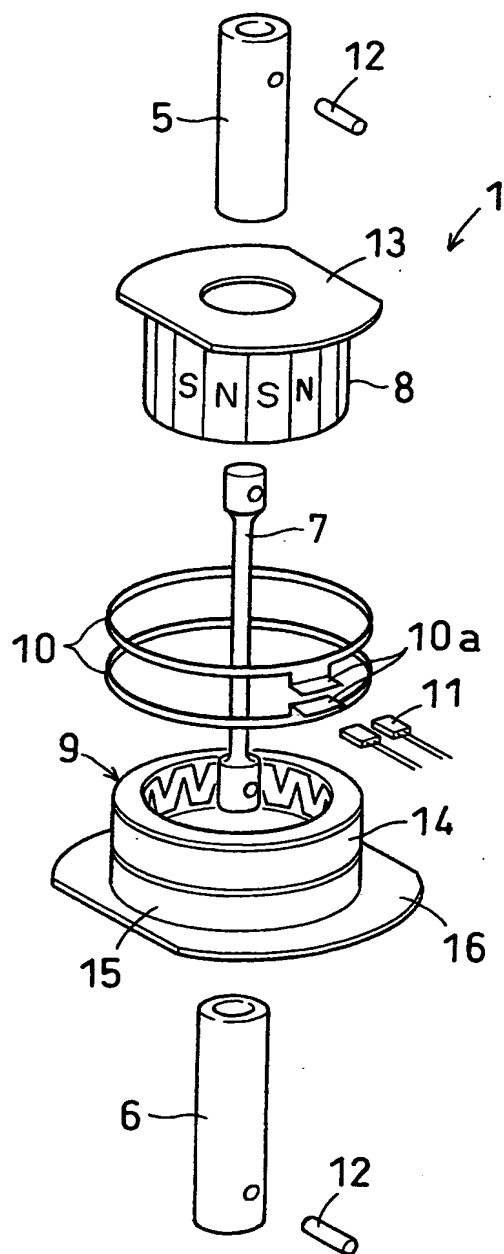
【符号の説明】

- 1 トルクセンサ
- 5 入力軸（第 1 の軸）
- 6 出力軸（第 2 の軸）
- 7 トーションバー
- 8 多極磁石
- 9 磁気ヨーク
- 1 0 集磁リング
- 1 1 磁気センサ
- 1 8 磁気シールド
- 1 8 b サイド部

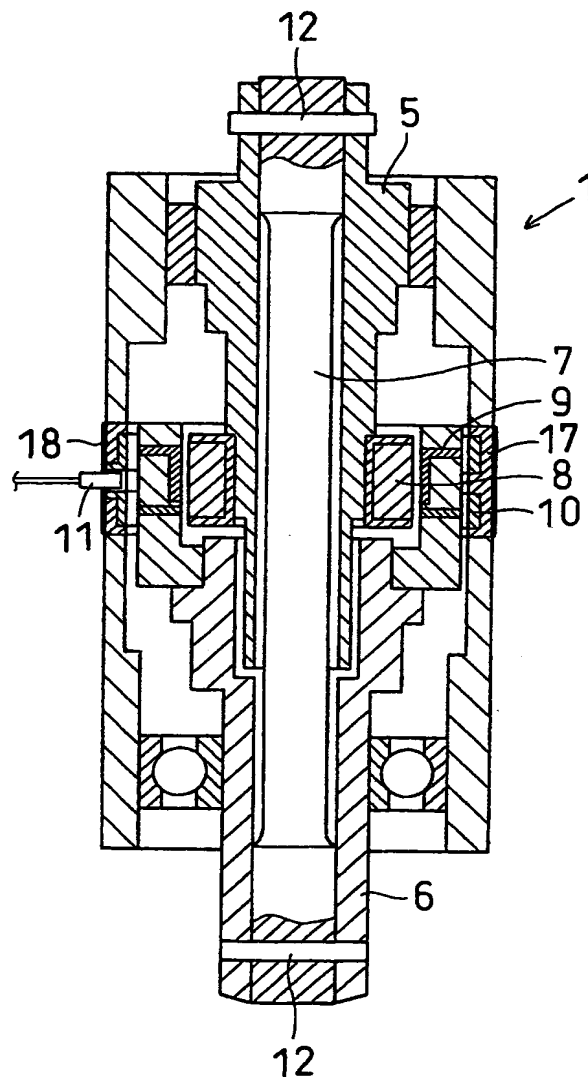
【書類名】

図面

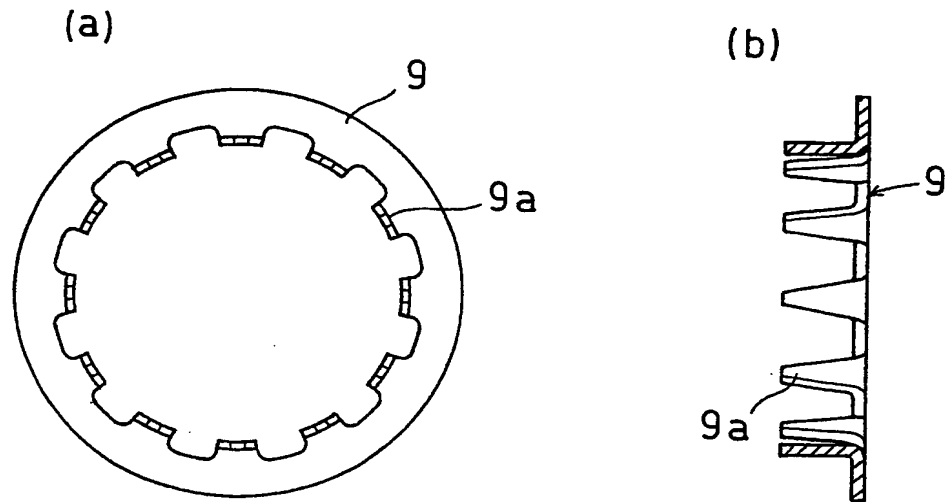
【図 1】



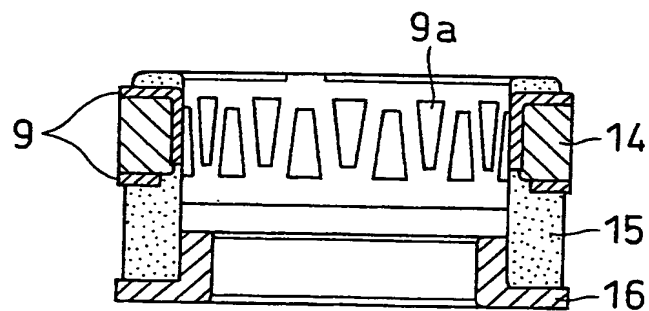
【図 2】



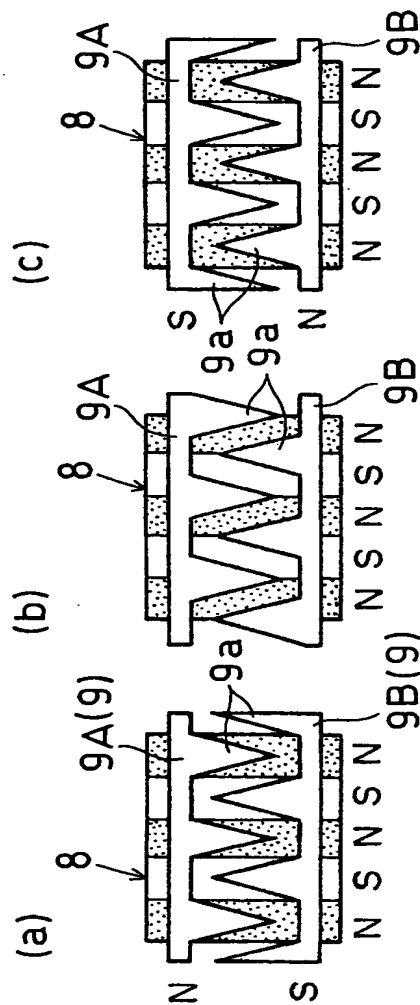
【図 3】



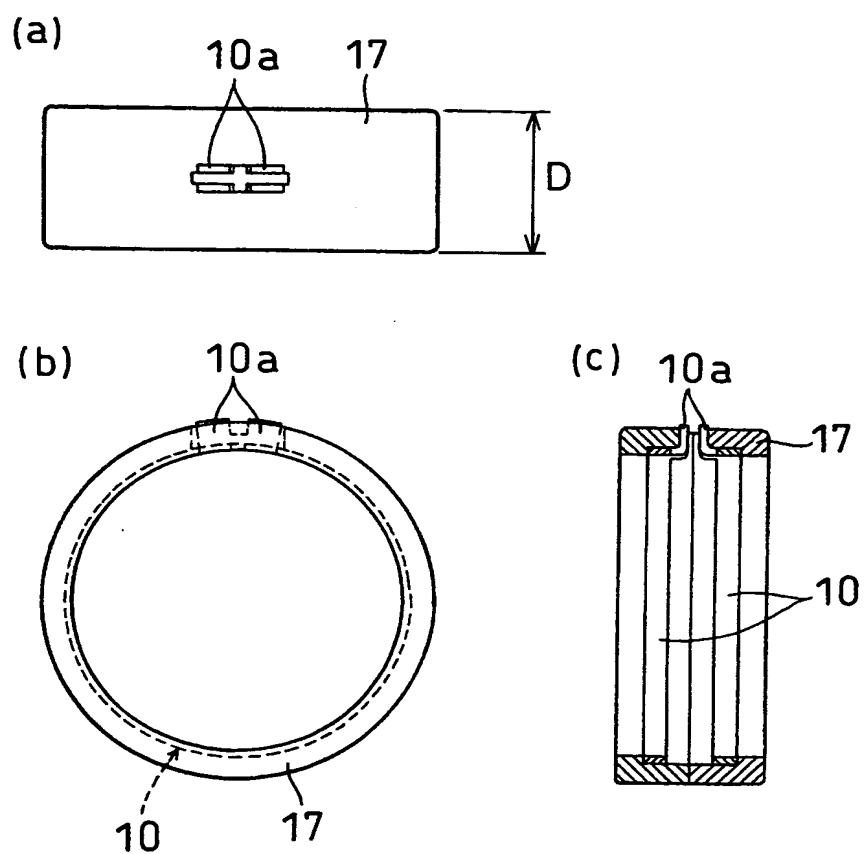
【図 4】



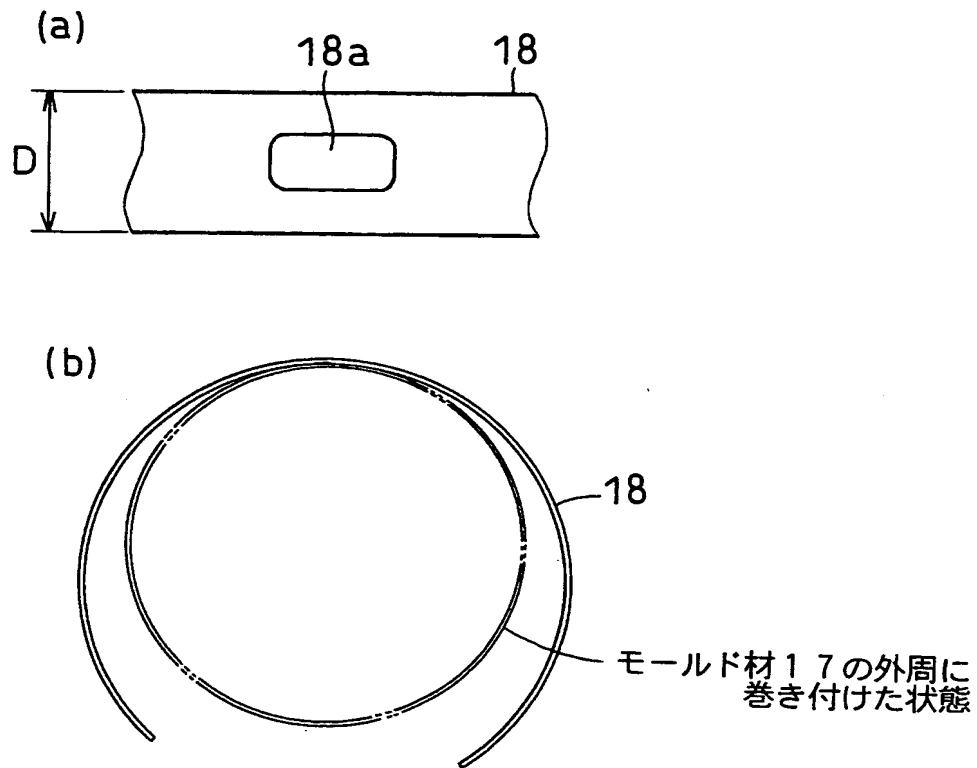
【図 5】



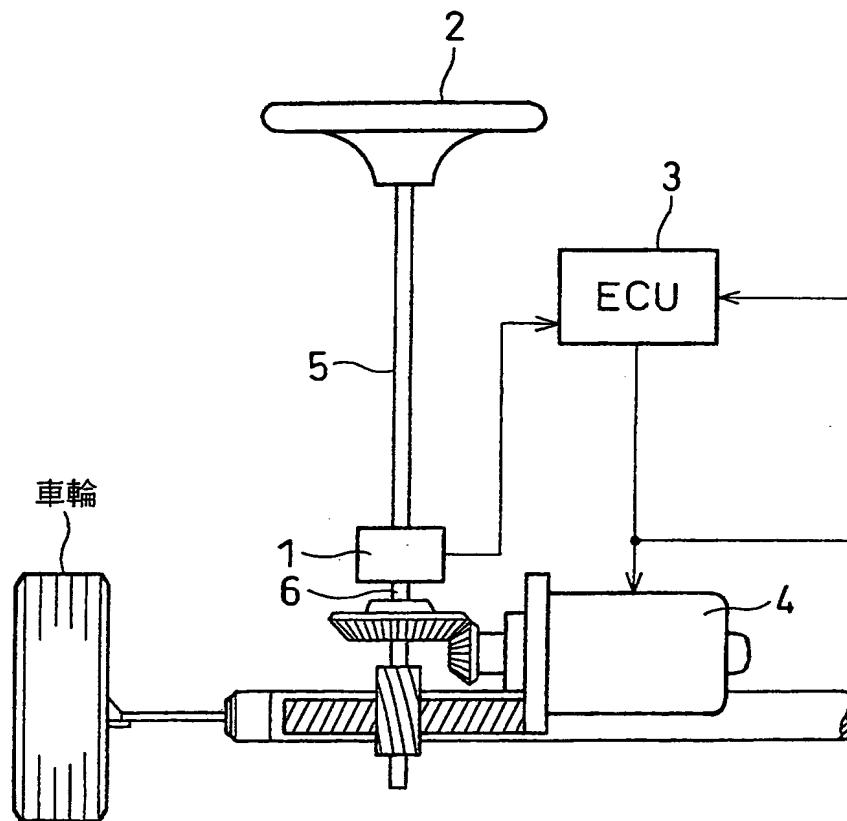
【図 6】



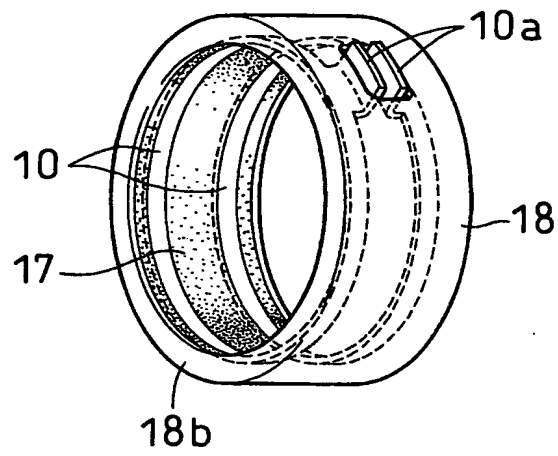
【図 7】



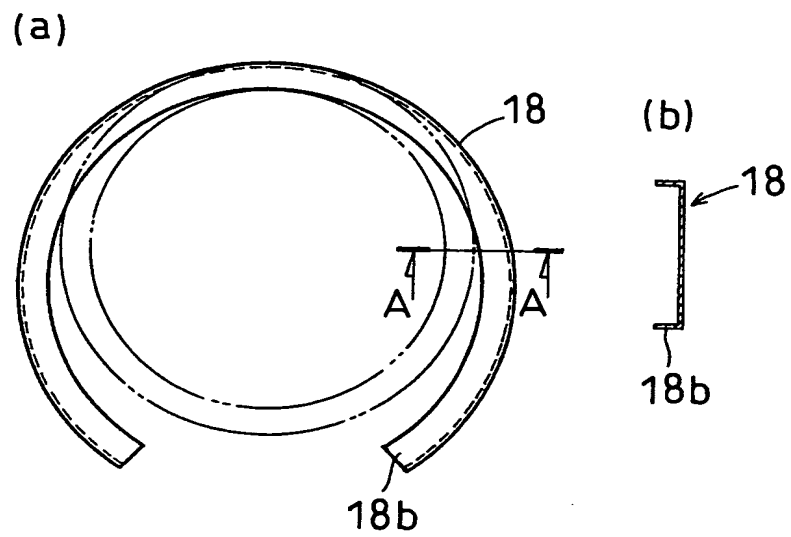
【図 8】



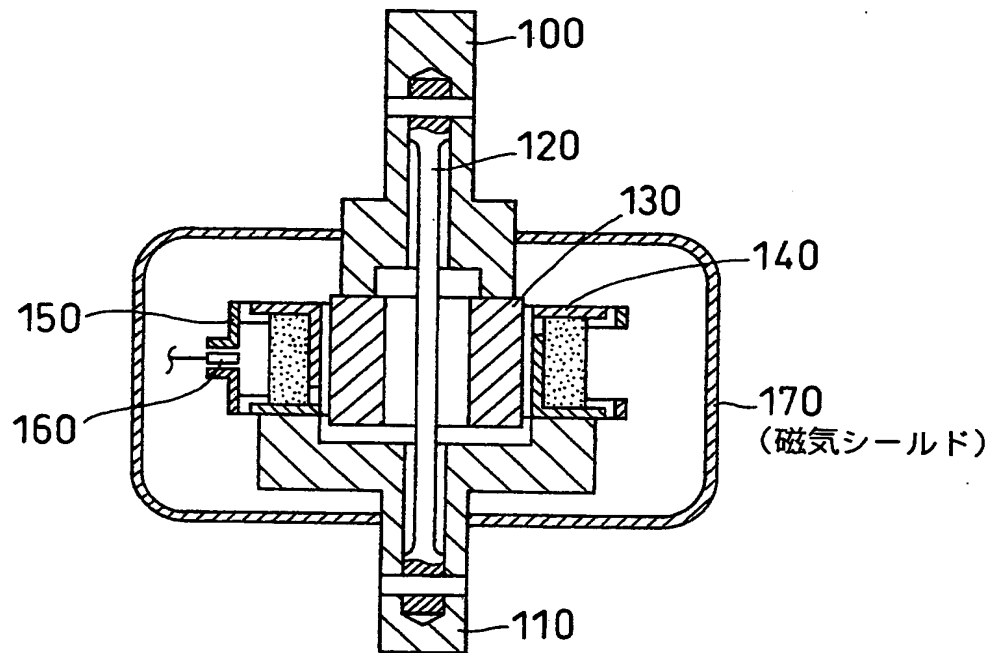
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気シールドの量産化に対応できるトルクセンサを提供すること。

【解決手段】 磁気ヨーク 9 から磁束を集める一組の集磁リング 10 は、一体に樹脂モールドされ、そのモールド材 17 の外周を磁気シールド 18 が覆っている。磁気シールド 18 は、例えば鉄板等の磁性材料によって形成され、帯状の鉄板をモールド材 17 の外周に巻き付けて固定されている。これにより、外部磁界の影響を効果的に防止でき、磁気センサ 11 の検出誤差を低減できる。

また、磁気シールド 18 は、トルクセンサ 1 の磁気回路全体を覆うものではなく、帯状の鉄板（磁性材料）をモールド材 17 の外周に巻き付けて固定するだけで良いので、磁気シールド 18 の組み付けを容易に行うことができる。更に、磁気シールド 18 を組み付けたことによってトルクセンサ 1 の外径が増大することではなく、車両搭載性が悪化することもない。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 2 - 2 9 3 1 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー

特願 2 0 0 2 - 2 9 3 1 8 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 6 9 5]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 7 日

新規登録

住 所
氏 名

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地
株式会社日本自動車部品総合研究所